

*Le Frontiere della Chimica*  
*Conferenze divulgative per studenti di quarta e quinta superiore*

**Nanotecnologie per la salvaguardia dei beni culturali**

Prof. Giovanni Predieri

**La chimica nei campi**

Prof. Mauro Carcelli

**Luce intorno a noi: fenomeni e curiosità**

Prof.ssa Francesca Terenziani

**Leggere e scrivere in 3D**

Prof.ssa Francesca Terenziani

**Il meraviglioso mondo dei cristalli**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

**Cristallografia, chimica e farmaci: un nuovo mondo alla nanoscala**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

**Cristalli intorno a noi: alimenti, terme e medicine**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

**Cristallografia, chimica e scienze della vita**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

**La cristallografia sotto casa**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

**La Chimica Supramolecolare: dalla sociologia molecolare alle nanotecnologie**

Prof. Alessandro Casnati

**Acidi nucleici "artificiali"- strumenti chimici nella Biologia**

Prof. Roberto Corradini

**Il mondo allo specchio**

Prof. Roberto Corradini

**Dispositivi e macchine molecolari: molecole al lavoro**

Prof. Arturo Arduini

**Corrosione: arte o distruzione?**

Prof. Franco Bisceglie

**Imballaggi e rifiuti: danno ambientale o risorsa?**

Prof. Angelo Montenero

**Materiali a contatto con gli alimenti – Non solo packaging**

Prof.ssa Antonella Cavazza

**Verso le nuove frontiere del packaging**

Prof.ssa Antonella Cavazza

**Come frustare una reazione: la catalisi**

Prof. Paolo Pelagatti

**Approvazione di nuovi alimenti e rivendicazioni salutistiche: la Chimica nel contesto dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA)**

Prof.ssa Rosangela Marchelli

**I segreti molecolari della gastronomia**

Prof. Roberto Corradini, Prof.ssa Rosangela Marchelli

**Zuccheri: molecole dalle mille risorse**

Prof. Francesco Sansone

**Oltre il silicio: celle solari sensibilizzate con coloranti  
(con costruzione di una cella funzionante)**

Prof. Daniele Alessandro Cauzzi

---

**Abstracts**

**Nanotecnologie per la salvaguardia dei beni culturali**

Prof. Giovanni Predieri

Lo sviluppo negli ultimi anni delle nanotecnologie ha aperto la possibilità a differenti aree scientifiche della fisica, chimica, biologia, geologia, medicina o ingegneria di applicare le nuove proprietà dei nanomateriali. Negli anni 2000 la ricerca applicata sui materiali nanostrutturati, o nanomateriali, inizialmente limitata ai soli settori aerospaziale e biomedico, ha cominciato ad interessare in maniera crescente altri campi tra cui quello della Conservazione dei Beni Culturali. Anche in questo settore infatti cominciano ad essere impiegate varie tipologie di prodotti innovativi che sfruttano le proprietà peculiari delle nanostrutture, giacché a scala nanometrica il comportamento dei materiali si modifica in seguito alla riduzione della dimensione delle particelle. Le applicazioni abbracciano sia i Beni Culturali di natura litoide (pareti dipinte, edifici), sia quelli di natura ligno-cellulosica (manufatti lignei e cartacei). La conferenza divulgativa mostrerà come, al fine di contrastare il degrado dei manufatti di interesse culturale e artistico e di favorire il processo

di consolidamento, siano a disposizione diverse tipologie di nanomateriali con diverse funzioni a seconda della natura del manufatto e dell'agente responsabile del degrado. Infine saranno presentati anche studi di casi concreti.

## La chimica nei campi

Prof. Mauro Carcelli

La chimica ha consentito di affrontare su basi scientifiche problemi come l'aumento della capacità produttiva delle terre, la lotta contro i parassiti, la messa a punto di tecniche per la conservazione degli alimenti. Nel XXI secolo, da una parte l'aumento della popolazione mondiale e dall'altra la nuova consapevolezza ambientale stanno ponendo nuove sfide ai chimici di tutto il mondo. Nella presentazione verranno proposti alcuni esempi al riguardo e in particolare si tratterà dell'inquinamento da aflatossine negli alimenti.

## Luce intorno a noi: fenomeni e curiosità

Prof.ssa Francesca Terenziani

Perché il cielo è blu di giorno e rosso al tramonto? Come e quando si forma l'arcobaleno? E perché a volte si vedono dei miraggi?



E poi... il colore degli oggetti... da cosa dipende? Perché alcuni oggetti sono luminosi? Come funziona una fibra ottica? Le usiamo tutti i giorni e manco lo sappiamo...



Tantissimi fenomeni della vita quotidiana dipendono dall'interazione della luce con la materia, attraverso i processi di diffusione, rifrazione, riflessione, assorbimento, luminescenza. Cercheremo di illustrare alcuni di essi, troveremo la risposta a tante domande e scopriremo tante curiosità. Non mancherà qualche dimostrazione...

## Leggere e scrivere in 3D

Prof.ssa Francesca Terenziani

Se la maggior parte di noi probabilmente sa che cos'è un *pixel* (l'elemento di superficie che compone un'immagine digitale, come per esempio quelle degli schermi dei computer o dei tablet), è invece assai probabile che il termine *voxel* non ci dica niente. Il voxel è l'analogo tridimensionale

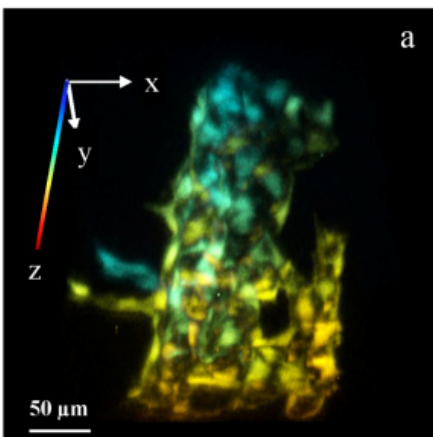


Figura 1. Imaging 3D di cellule epiteliali di pesce zebra.

del pixel, quindi un elemento di volume che definisce la risoluzione di un'oggetto o di un'immagine tridimensionale. Spostando la posizione del voxel nelle tre dimensioni dello spazio, è possibile leggere e scrivere in 3D.

La scrittura o lettura di un voxel avviene tramite tecniche di ottica non-lineare, tra cui la più diffusa è quella di assorbimento a due fotoni. L'assorbimento a due fotoni richiede la presenza di due fotoni nella stessa regione di spazio nello stesso momento. Esso può dunque avvenire solo nel piccolissimo volume definito dal fuoco di un raggio laser, dove è molto elevata la concentrazione di fotoni. Il voxel così definito è un "cubetto" il cui lato ha le dimensioni della lunghezza d'onda della luce utilizzata

(qualche centinaio di miliardesimi di metro se usiamo luce visibile).

Dopo l'eccitazione a due fotoni, alcuni sistemi emettono luce: in questo caso possiamo "leggere" quello che accade all'interno del campione voxel per voxel, quindi ricostruire la sua immagine 3D (tecnica dell'imaging ottico). Quando applicata ai tessuti biologici, questa tecnica prende il nome di bio-imaging ottico (Figura 1). Per scrivere invece useremo l'eccitazione indotta a due fotoni per iniziare una polimerizzazione: polimerizzando voxel per voxel, potremo creare (stampare) piccolissime strutture 3D ad altissima definizione (Figura 2). La fotopolimerizzazione a due fotoni è usata, per esempio, per crescere piccole strutture di interesse medicale (nanosiringhe, nanovalvole) facilmente personalizzabili.

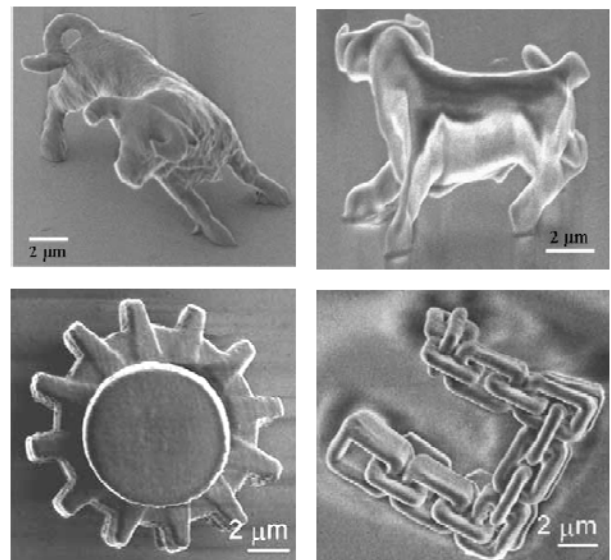


Figura 2. Oggetti micrometrici ottenuti per fotopolimerizzazione indotta a due fotoni.

## **Il meraviglioso mondo dei cristalli**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

Lo scopo principale della cristallografia è fornire informazioni sulla struttura dei materiali solidi a livello atomico o molecolare applicando le tecniche di diffrazione di raggi X. Lo sviluppo di farmaci moderni, delle nanotecnologie e delle biotecnologie, la correlazione tra struttura molecolare e proprietà chimiche e fisiche, la comprensione dei processi geologici, lo studio delle proprietà magnetiche e conduttive dei materiali avanzati, la caratterizzazione dei materiali nel campo dei beni culturali, sono tutti basati sui risultati di esperimenti di diffrazione di raggi X. Nell'ultimo secolo le applicazioni della tecnica si sono rivolte a strutture sempre più complesse, dai minerali alle macromolecole, ai ribosomi, ai quasicristalli, che hanno segnato la storia di questi 100 anni, costellati da più di venti premi Nobel per la chimica o per la fisica dedicati alla cristallografia.

## **Cristallografia, chimica e farmaci: un nuovo mondo alla nanoscala**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

La cristallografia ha portato la visione molecolare nella scienza, ha popolato di immagini e strutture la chimica moderna, la biologia molecolare, le scienze farmaceutiche, la fisica dello stato solido: la Scienza moderna ha talmente incorporato questa nuova visione del mondo che ormai qualsiasi nuova idea non può prescindere da un'interpretazione strutturale. Grazie alla cristallografia moderna in questi 100 anni l'immaginario scientifico si è arricchito di splendide architetture molecolari, di meravigliose simmetrie, e il concetto di relazione tra forma e funzione si è esteso dal mondo macroscopico delle macchine meccaniche e degli organismi biologici al microscopico mondo delle macchine molecolari, dove dettagli grandi quanto un decimiliardesimo di metro determinano con precisione inesorabile le proprietà di un materiale per l'elettronica, l'efficacia di un farmaco, la funzione di un enzima.

## **Cristalli intorno a noi: alimenti, terme e medicine**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

La lezione sarà dedicata a spiegare l'importante ruolo della cristallografia nello studio degli alimenti, ai cristalli in medicina e nelle industrie farmaceutiche locali, ai cristalli e le Terme. La lezione sarà tenuta in un linguaggio semplice e divulgativo, ricco di immagini, contenuti multimediali, e curiosità.

## **Cristallografia, chimica e scienze della vita**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

La cristallografia costituisce un potentissimo mezzo per spiegare le caratteristiche della materia a livello atomico, permettendo di afferrare visivamente le relazioni tra struttura interna e proprietà. Lo sviluppo di farmaci moderni è basato sui risultati di esperimenti di diffrazione di raggi X. La lezione fornirà una panoramica di esempi in cui la cristallografia ha aperto la strada a nuove scoperte, dalla penicillina al DNA, dalla struttura del ghiaccio a quella della cioccolata.

## **La cristallografia sotto casa**

Prof.sse Alessia Bacchi, Claudia Graiff, Chiara Massera

Un viaggio virtuale alla scoperta dei “luoghi cristallografici” italiani: musei, monumenti, luoghi importanti per la storia della cristallografia, luoghi dove i cristalli affiorano in miniere e giacimenti, o semplicemente luoghi dove la creatività umana e la natura hanno usato la simmetria per creare opere d’arte.

## **La Chimica Supramolecolare: dalla sociologia molecolare alle nanotecnologie**

Prof. Alessandro Casnati

Fin da quando, alla fine degli anni '80, J.-M. Lehn, D. J. Cram e C. J. Pedersen sono stati insigniti del premio Nobel grazie alle loro fondamentali scoperte nel campo della Chimica Supramolecolare, questa branca della Scienza è stata oggetto di un fortissimo e crescente interesse non solo per quanto riguarda gli importanti studi di base che ha originato, ma anche per le numerose applicazioni che si sono, con essa, potute realizzare. La Chimica Supramolecolare ci ha, infatti, insegnato non solo a capire le regole fondamentali con cui le molecole relazionano tra loro (*Sociologia Molecolare*), ma anche come assemblare *Dispositivi Molecolari* atti a compiere predeterminate funzioni (Sensori, Catalizzatori, Trasportatori di Farmaci, Agenti di Contrasto per la risonanza magnetica nucleare ...) e come questi dispositivi possano essere utilizzati nelle *Nanotecnologie* per migliorare la qualità della vita.

## **Acidi nucleici "artificiali"- strumenti chimici nella Biologia**

Prof. Roberto Corradini

Più di cinquanta anni fa fu svelata la struttura della doppia elica del DNA, mostrando come le basi dell’ereditarietà fossero legate ad un codice genetico fatto di molecole che possono essere “lette” e trascritte da parte dei sistemi viventi. Questa scoperta diede impulso al tentativo dei chimici di ottenere gli stessi composti naturali mediante sintesi, e molti metodi sono stati descritti nei decenni successivi. L’efficienza attuale di queste tecniche è tale che oggi è possibile ordinare on-line un frammento di DNA che viene sintetizzato “just in time” e consegnato entro due giorni. Questa disponibilità è stata uno dei fattori che ha permesso l’enorme sviluppo delle biotecnologie e della genomica compiuto negli ultimi decenni.

Contemporaneamente alla sintesi di DNA, si è pensato che le stesse tecniche fossero utilizzabili per ottenere composti simili al DNA, ma modificati nella loro struttura. Sono stati così ottenute molecole completamente artificiali (nel senso che non si trovano in natura) capaci di agire allo stesso modo del DNA, vale a dire conservare e leggere un codice genetico.

Tali molecole, pur non potendo far parte di un sistema vivente, hanno però importanti applicazioni nel rivelare sequenze di DNA a scopi diagnostici e come possibili farmaci in grado di inibire selettivamente l’espressione di un gene (si pensi al caso di oncogeni che sono coinvolti nell’insorgenza dei tumori).

Nella relazione verranno illustrati alcuni esempi recenti di queste applicazioni derivanti dalla recente esperienza di ricerca del relatore.

## Il mondo allo specchio

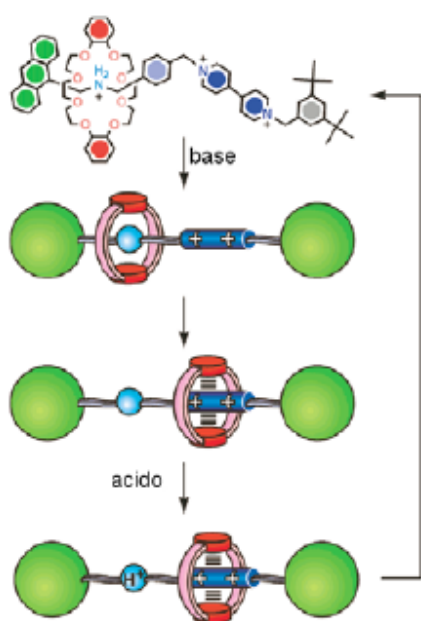
Prof. Roberto Corradini

Molte delle molecole del mondo vivente possiedono una forma asimmetrica, che non è sovrapponibile alla propria immagine allo specchio. Nella maggior parte dei casi, i sistemi viventi utilizzano solo una delle due immagini speculari. Come questa preferenza sia stata generata è ancora uno dei misteri della storia della vita, sebbene alcune affascinanti teorie sono state formulate negli ultimi anni. L'intervento illustrerà alcune di queste problematiche e si soffermerà successivamente sulle conseguenze di questa asimmetria molecolare, in particolare mostrando come le due immagini speculari di un composto siano in realtà due oggetti diversi per i sistemi viventi con esempi tratti dal campo dei farmaci, dei componenti biologici e dei composti di uso alimentare.

Infine verranno illustrate alcune delle sfide che questo problema comporta nella chimica di sintesi.

## Dispositivi e macchine molecolari: molecole al lavoro

Prof. Arturo Arduini



Il progresso dell'Umanità è sempre stato collegato alla costruzione di nuovi dispositivi e macchine.

In funzione dello scopo per cui sono stati costruiti, questi dispositivi o macchine, possono essere molto grandi o molto piccoli. Negli ultimi 50 anni, la progressiva miniaturizzazione dei componenti utilizzati per la costruzioni di macchine o dispositivi, ha contribuito all'impetuoso sviluppo di molti campi tecnologici (es. memorie di computers, ecc.). Dal punto di vista concettuale, il processo di miniaturizzazione che ancora oggi viene perseguito consiste nel ridurre le dimensioni di ogni singolo componente della macchina, partendo da oggetti macroscopici. Questo approccio permette di ottenere dispositivi e macchine di dimensioni anche molto piccole (dell'ordine del centinaio di nanometri), ma ha dei limiti oggettivi per cui non è ragionevole pensare di riuscire a ottenere oggetti capaci di svolgere una data funzione con dimensioni più piccole. In questo contesto, le discipline che sono proprie della chimica hanno dato impulso

ad un nuovo orientamento per lo sviluppo di nuove tecnologie che consiste nell'approccio dal basso cioè l'impiego di molecole (le cui dimensioni possono essere anche di pochi nanometri) che possano essere usate come componenti di aggregati più grandi, i quali siano capaci di svolgere una funzione programmata come ad esempio essere capaci di funzionare come una macchina di dimensioni nanometrica. Così come il funzionamento di qualsiasi macchina "tradizionale" richiede un input di energia (es. benzina, energia elettrica, calore), anche una macchina di dimensioni molecolari ha bisogno di energia per funzionare, cioè ha bisogno luce, elettroni, calore, un reagente, ecc.

Nell'esempio di macchina molecolare rappresentato in figura, i componenti sono due: una molecola a forma di asse agli estremi della quale sono presenti due gruppi che per le loro dimensioni costringono l'altro componente, che ha la forma di anello, a rimanere confinato lungo l'asse.

Quando nell'asse sono presenti due posizioni (stazioni pallino blu e cilindro) nelle quali la ruota può risiedere, essa si posizionerà su quella verso cui ha maggiore affinità. Per mezzo di un opportuno stimolo esterno (in questo caso acido/base) è possibile far spostare la ruota nell'altra stazione. Quando cessa l'input di energia la ruota torna nella sua posizione originaria. In questo modo è possibile far compiere una azione elementare (traslazione della ruota lungo l'asse) in modo reversibile.

### **Corrosione: arte o distruzione?**

Prof. Franco Bisceglie

Con il termine "corrosione" si intende il decadimento che subiscono i materiali a contatto con ambienti vari per il passaggio di loro elementi costitutivi allo stato di combinazione. La forma di corrosione sicuramente più conosciuta è quella che porta il ferro a trasformarsi in ruggine. In passato il termine corrosione riguardava solo il decadimento dei materiali metallici. Oggi viene spesso impiegato per indicare anche il deterioramento di altri materiali. Stime di varia origine indicano che l'entità dei danni, pur variando da settore a settore, risulta compresa per i paesi industrializzati tra il 3 e il 4% del prodotto nazionale lordo. Stime relative agli Stati Uniti parlano addirittura di percentuali superiori al 6%. La corrosione è dunque di interesse larghissimo; provoca danni ingenti, consuma materie prime e risorse energetiche, addirittura a volte uccide persone. Pertanto andrebbe combattuta con tutti i mezzi. La corrosione però non vuol dire sempre e solo danni. Esiste una corrosione costruttiva, come per esempio l'attacco corrosivo che si effettua sui metalli per evidenziare la loro microstruttura, per rendere rugosa oppure lucida la superficie, per ricoprirli con strati protettivi, per produrre matrici di rilievo, per effettuare asportazioni selettive di materiale, per sviluppare idrogeno oppure per creare decorazioni artistiche. In quest'ambito, soprattutto grazie agli studi, ricerche e lavori condotti da un ingegnere chimico lombardo, si è sviluppata la titanocromia, una particolare tecnica che porta alla corrosione localizzata del titanio, e che grazie alle interferenze tra la radiazione luminosa ed i prodotti di corrosione genera particolari colorazioni che hanno dato origine a vere e proprie opere d'arte con un'ampia produzione di quadri, gioielli, complementi d'arredo e molto altro.

### **Imballaggi e rifiuti: danno ambientale o risorsa?**

Prof. Angelo Montenero

Il settore dell'imballaggio rappresenta una cospicua parte del fatturato dell'industria italiana. La sua importanza non nasce dal caso o da una moda, bensì da necessità oggettive legate al cambiamento delle abitudini dei consumatori. Infatti gli imballaggi rappresentano il modo migliore per prolungare al massimo la durata dei prodotti e quindi a ridurre al massimo gli scarti. Ovviamente l'uso massiccio degli imballaggi produce anche dei problemi legati al loro smaltimento che deve essere affrontato in modo razionale e legato alle più recenti ricerche sull'argomento.



## **Materiali a contatto con gli alimenti – Non solo packaging**

Prof.ssa Antonella Cavazza

Alla scoperta delle possibili interazioni tra un prodotto e i materiali con cui entra in contatto, non solo durante il periodo di conservazione, ma anche in seguito ai processi tecnologici di produzione, trasformazione e confezionamento. Saranno descritti esempi che riguardano il campo alimentare, ma anche cosmetico e farmaceutico.

Verranno illustrati possibili fenomeni di migrazioni indesiderate, in particolare da materiali plastici, a partire dall'esempio più noto relativo alla migrazione di bisfenolo dai biberon in policarbonato. I potenziali contaminanti e i relativi effetti sulla salute del consumatore saranno descritti fornendo cenni alle regolamentazioni vigenti e alle modalità di controllo.

Uno sguardo anche alla vita di tutti i giorni: utensili e pellicole in materiale plastico impiegati correntemente in cucina andrebbero tenuti d'occhio e utilizzati in maniera corretta tenendo conto della loro stabilità a stress meccanici, chimici e fisici. E' inoltre importante considerare i processi di "invecchiamento" che gli oggetti subiscono, non solo in conseguenza della frequenza con cui li utilizziamo, ma anche dell'età del materiale; infatti il materiale plastico va incontro a progressivo deterioramento anche solo a seguito di semplice esposizione alla luce.

## **Verso le nuove frontiere del packaging**

Prof.ssa Antonella Cavazza

Una "storia" che parte dalla descrizione delle classiche funzioni del packaging, si snoda concentrandosi con il legame al tema di Expo 2015 "nutrire il pianeta", e continua con la presentazione di moderne soluzioni relative a tipologie di packaging "intelligente" (in grado di comunicare lo stato di conservazione di un prodotto) ed "attivo" (che interagisce col suo contenuto preservandolo dai fenomeni di deterioramento).

La storia continua con uno sguardo alla ricerca attuale, volta a sviluppare processi innovativi per la realizzazione di packaging antimicrobici, antifungini o antiossidanti, a base di principi attivi di origine naturale.

E si andrà poi avanti nel tempo, con un'occhiata ai trend che potremmo trovare nel supermercato del futuro: packaging commestibili, contenitori con elettronica integrata, etichette "interattive" che dialogano con il consumatore fornendo informazioni sulle origini, la lavorazione, le caratteristiche nutrizionali del prodotto, ma anche sull'ecologia del packaging e il suo smaltimento. Grande attenzione quindi al packaging sostenibile, che limita gli sprechi, ma anche al tema della comunicazione e all'empatia con l'acquirente.

## **Come frustare una reazione: la catalisi**

Prof. Paolo Pelagatti

Il titolo si ispira alla definizione che il chimico tedesco Wilhelm Ostwald diede di catalizzatore, cioè una sostanza in grado di aumentare in modo significativo la velocità di una reazione chimica. Se ne comprende quindi l'immediata importanza applicativa, che vede i catalizzatori largamente impiegati in molti processi produttivi per l'ottenimento di composti chimici fondamentali per la sintesi di

sostanze plastiche, farmaci, aromi naturali, solo per citarne alcuni. La catalisi è anche uno dei processi che consentono la vita sul nostro pianeta, essendo gli enzimi i catalizzatori naturali per eccellenza, ed essendo la fotosintesi un processo catalitico. Il seminario avrà quindi lo scopo di introdurre in modo semplice il concetto di catalisi, avvalendosi di esempi derivanti dal mondo naturale così come dal mondo industriale, mettendo in risalto il ruolo che la catalisi ricopre, o è attesa ricoprire, nelle sfide che l'uomo ha di fronte per una corretta gestione ambientale ed energetica del pianeta Terra.

## **Approvazione di nuovi alimenti e rivendicazioni salutistiche: la Chimica nel contesto dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA)**

Prof.ssa Rosangela Marchelli

### **I segreti molecolari della gastronomia**

Prof. Roberto Corradini, Prof.ssa Rosangela Marchelli

Dalla Cucina alla Chimica, andata e ritorno. Oltre ad essere una necessità, l'arte di cucinare è un insieme di trucchi e tradizioni che molto (anche se per i più inconsapevolmente) hanno a che fare con la Chimica. Comprendere il significato di alcune operazioni che si compiono nella cucina permette di introdurre la Chimica come materia "amica", che aiuta a capire i segreti e a sfatare alcuni miti dell'arte culinaria. Questa comprensione passa necessariamente attraverso gli aspetti molecolari, quindi alla necessità di una descrizione basata sul metodo scientifico. Questo percorso è un ausilio didattico molto efficace, come sperimentato in diversi incontri organizzati sull'argomento. Si può partire da un problema pratico e scomporlo nei suoi elementi, descrivendo le proprietà chimiche dei componenti alimentari in modelli semplificati, per poi ricomporli nella complessità della materia alimentare. Così facendo non solo si acquisisce un miglior controllo sulle operazioni necessarie per ottenere un egregio risultato in cucina, ma si può ricombinarne gli elementi e reinventarne i processi in maniera originale.

Si propone perciò un modello di lezione organizzato come un menù da ristorante, dall' antipasto (prosciutto di Parma), al dolce (Zabaione), analizzando per ciascun piatto le molecole coinvolte, le loro proprietà, le trasformazioni che avvengono durante la cottura, l'origine del gusto, del colore, degli aromi e della consistenza dei piatti. Infine, perché non gettare uno sguardo al futuro, agli orizzonti aperti dalla cosiddetta "cucina molecolare"?

### **Zuccheri: molecole dalle mille risorse**

Prof. Francesco Sansone

In genere, quando parliamo o sentiamo parlare di zuccheri o carboidrati pensiamo subito al saccarosio che utilizziamo per dolcificare il caffè, il the, i dolci che prepariamo a casa, pensiamo al glucosio e al fruttosio presenti naturalmente nella frutta e nel miele, agli sciroppi utilizzati nell'industria alimentare. Pensiamo alle calorie che essi forniscono, fonte indispensabile di energia per il nostro corpo, e nelle quali è comunque bene non eccedere. Probabilmente pensiamo anche a

forme più complesse di carboidrati come l'amido, il glicogeno e la cellulosa, polimeri costituiti da unità ripetute di glucosio che svolgono una funzione di stoccaggio e/o strutturale per gli organismi che li sintetizzano. Quasi certamente però, in molti, non sappiamo che alcuni di questi zuccheri e polisaccaridi, modificati chimicamente, acquisiscono importanti proprietà completamente diverse da quelle originarie, generando per esempio materiali innovativi. Così forse ignoriamo che i carboidrati rivestono abbondantemente la superficie delle cellule e che grazie proprio ad essi le cellule sono in grado di comunicare con l'esterno attraverso contatti specifici che si verificano tra questi carboidrati ed altre entità biologiche chiamate recettori. Alcuni di questi contatti sono purtroppo anche l'interruttore con cui si attivano malattie più o meno gravi, ma allo stesso tempo costituiscono un importantissimo obiettivo per lo sviluppo di nuovi farmaci e vaccini capaci di contrastare queste stesse malattie.

### **Oltre il silicio: le Dye Sensitized Solar Cells, ovvero celle solari sensibilizzate con coloranti (con costruzione di una cella funzionante)**

Prof. Daniele Alessandro Cauzzi

Introduzione sulle celle solari DSSC, le Dye Sensitized Solar Cells. Chimica e struttura dei componenti, principi chimico fisici di funzionamento. Costruzione di una cella e misura di potenziale e corrente utilizzando una lavagna luminosa o lampada simile.